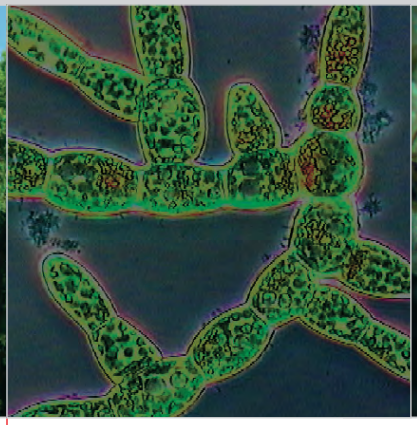
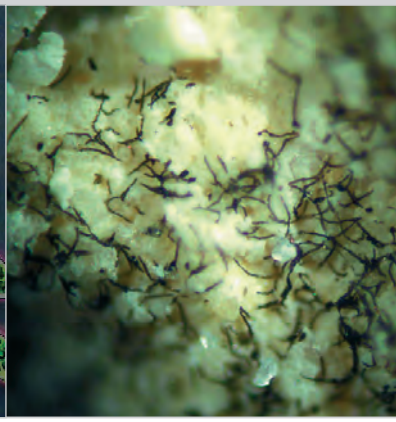
La qualité – couche après couche

PROINFO





Algues et champignons sur les façades

KABE Peintures

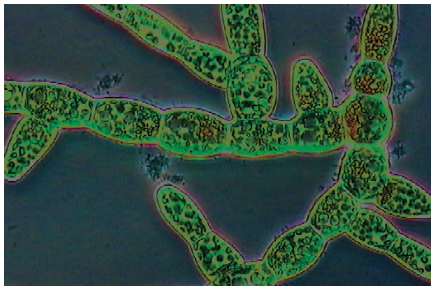
KARL BUBENHOFER SA

Algues et champignons sur les façades

Les problèmes avec les algues et champignons sur les façades, même s'ils ne sont pas nouveaux, apparaissent de plus en plus souvent. Si l'on examine les bâtiments touchés, on constate que dans la plupart des cas on se trouve en présence d'une isolation thermique et seules les faces nord et nord-ouest sont concernées. Pourquoi les façades avec une isolation thermique sont plus susceptibles à la prolifération d'algues et de champignons et pourquoi cela touche seulement une petite partie des bâtiments existants?

Algues

Les algues font partie des plus anciennes formes de vie d'origine végétale. Contrairement aux champignons qui tirent leur nourriture de la terre, les algues absorbent le dioxyde de carbone dans l'air et grâce à la lumière du soleil, synthétisent ce dernier en substances nutritives par un procédé nommé photo-synthèse. Les algues peuvent être très diverses. Elles sont parfois des cellules microscopiques et parfois des énormes goémons en mer qui peuvent faire plusieurs mètres de long. La coloration verdâtre des façades est généralement due aux algues vertes (chlorophyta). (Fig.1)

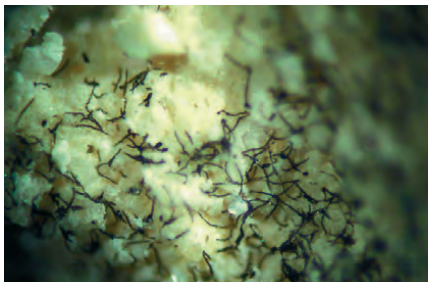


(Fig. 1)

La plus grande partie des algues vertes connues se trouvent dans les eaux douces. Environ 10% vivent en milieu marin dans des aires relativement limitées en fonction de la température de l'eau et des courants. Beaucoup d'espèces ont quitté le milieu aquatique et vivent sous formes d'algues terrestres, aériennes ou souterraines, dans la neige et la glace, sur les palissades en bois, polyester PRV, les carrosseries automobiles et malheureusement aussi les façades.

Champignons

Les biologistes connaissent à ce jour plus de 100'000 sortes de champi-



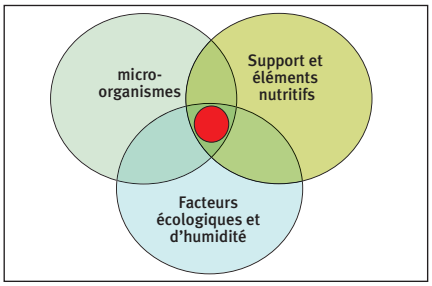
(Fig. 2)

gnons. Seules quelques-unes nous sont connues en tant que champignons comestibles dans nos forêts. La majorité comprend les petits champignons peu visibles et cachés. Leur organisme, dans lequel se forment les spores se remarquent souvent par de fortes colorations. De vert foncé, rouge ou brun foncé, jusqu'à noir. Les spores sont extrêmement petites et se propagent partout dans l'air et aussi sur les façades. Si elles rencontrent des conditions favorables, les spores germent et se développent en hyphes fongiques. (Fig. 2) Une grande concentration d'hyphes entrelacées est appelée Mycelium.

L'habitat des champignons est très varié. Chaque petite motte de terre contient des milliers de spores et d'hyphes de champignons du sol et envahissent aussi la paille, les feuilles mortes ou autres résidus végétaux. Ils sont la cause de beaucoup de maladies même sur d'autres organismes, tels plantes, animaux et êtres humains. Leurs cadres de vie sont tout aussi différents que leurs conditions de vie. La plupart des espèces prolifèrent dans un environnement aqueux ou humide. Presque tous les champignons n'absorbent pas de nourriture formée ou particulaire mais des corps dissous. Les hyphes fongiques délivrent des enzymes à leur environnement, qui réduisent les substances nutritives à une taille moléculaire. Ces molécules sont alors absorbées et assimilées par les hyphes. Le développement des champignons sur les façades survient surtout en présence d'humidité, car les substances nutritives sous forme de carbone organique se trouvent en quantité suffisante dans chaque couche de revêtement (par ex. épaississant cellulosique) ou atteignent la surface de la façade par l'intermédiaire de l'air (par ex. le pollen)

Pourquoi la prolifération?

Trois conditions doivent être remplies pour permettre la prolifération de micro-organismes: la présence de micro-organismes, un substrat et des nutriments appropriés ainsi que des conditions environnantes favorables et



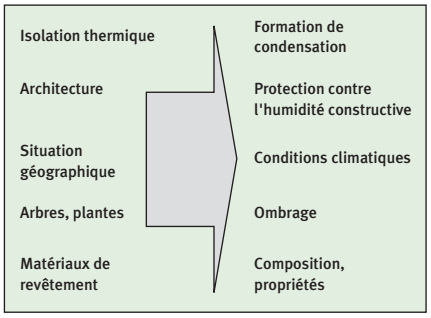
(Fig. 3)

suffisamment humides. (Fig. 3) Si une de ces composantes manquent il n'y aura pas de prolifération.

Les micro-organismes aériens sont pratiquement partout car ils sont disséminés par le vent. Les algues poussent

sur presque tous les supports et se nourrissent de l'air et la lumière. Malgré cela, tous les bâtiments ne sont pas touchés par la prolifération d'algues. Les facteurs environnants qui favorisent la présence d'humidité dans la surface de la façade sont une raison de l'apparition d'algues et de champignons. (Fig. 4)

En plus de l'importante influence de l'architecture et la situation géographique sur le taux d'humidité des surfaces de bâtiments, il faut attacher une attention particulière à l'isolation



(Fig. 4)

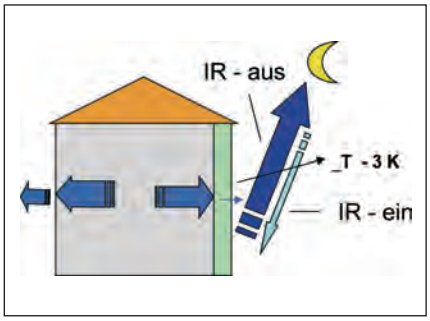
thermique. La façade sur la Fig. 5 nous montre un exemple où un côté est largement couvert par les algues. (Fig. 4) L'architecture, la situation géographique et les plantations sont comparables des deux côtés. Le bâtiment a été revêtu avec le même matériel au même moment.

(Fig. 5) Par Empa St-Gall

La seule différence est que la moitié droite du bâtiment a été isolée avec un système d'isolation thermique, ce qui ne veut pas dire que l'architecture et la situation géographique n'ont pas d'importance, mais illustre la signification décisive d'une isolation thermique

Problème des façades avec isolations thermiques

Tout l'intérêt d'une isolation de façades est de retenir la chaleur à l'intérieur du bâtiment. Cependant, cela peut entraîner le refroidissement important de la couche de crépi épaisse de seulement quelques millimètres durant les nuits claires. La raison de ce refroidissement nocturne et de la formation de condensation est une particularité de notre atmosphère. Par ciel nocturne clair une surface reflète beaucoup plus de lumière infrarouge que celle irradiée par l'atmosphère.



(Fig. 6)

Si le flux de chaleur par l'intérieur ne suit pas, ce qui est tout l'intérêt d'une isolation thermique, cela peut conduire à un refroidissement de la surface de 3 – 4 K par rapport à la température de l'air. (Fig.6)

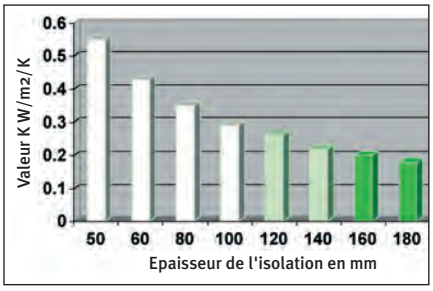
Cela concerne surtout les bâtiments sans avant-toits significatifs et dont les surfaces sont à ciel ouvert. En passant en-dessous des températures de condensation, il se forme de la rosée qui laisse un film mouillé sur la façade. (Fig. 7)

Si les surfaces ensoleillées sèchent à nouveau relativement vite, le côté nord ombragé reste mouillé pratiquement toute la journée, ce qui explique pourquoi cela touche surtout les façades nord et nord-ouest. La clé pour

(Fig. 7)

l'hypothermie nocturne est bien sûr le transfert thermique et donc l'épaisseur de l'isolation. (Fig. 8)

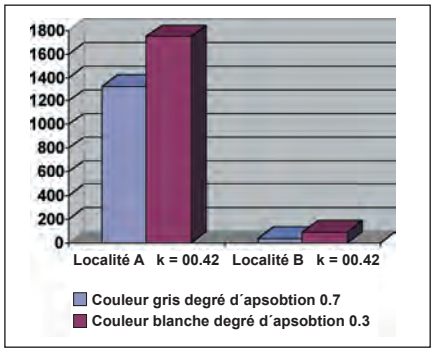
Alors qu'il y a 20 ans on isolait avec des épaisseurs de 5 à 6 cm, de nos jours des panneaux de 16 cm ou plus sont utilisés, ce qui va dans le sens des exigences d'économies énergétiques.



(Fig. 8)

Algues et champignons sur les façades

Malheureusement, avec l'augmentation de l'épaisseur des matériaux d'isolation, le problème d'eau de condensation et de ce fait la formation d'algues s'accroît. Ce qui explique que ce problème apparaît de plus en plus ces dernières années. Contrairement aux isolations crépies et les façades rideaux, les murs en maçonnerie pleine mais aussi à double paroi avec isolation intermédiaire procurent une masse thermique beaucoup plus grande. Des mesures comparatives de l'EMPA sur deux murs avec des isolations thermiques identiques mais de masses thermiques différentes ont démontré que la surface des matériaux de construction avec peu de masse thermique se refroidit durant les nuits claires d'env. 3 K en dessous de la température extérieure, alors que la température de la surface du mur en maçonnerie pleine n'est jamais descendue en-dessous de la température de l'air. Selon les conditions climatiques, la formation de condensation peut apparaître même sur des constructions très massives. Les périodes de présence d'eau de condensation sont nettement plus courtes que sur les façades avec peu de masse thermique.



(Fig. 9)

La fréquence de formation de condensation sur une façade ne dépend cependant pas seulement des propriétés d'isolation et de capacité thermique des murs de maçonnerie en place, mais aussi en part importante de la situation géographique de la construction. Il a été calculé au moyen de simulation de construction, qu'un mur isolé, (k=0.42) peut descendre sous le point de condensation selon la localité et les conditions climatiques pour plus de 1500 ou seulement 100 heures par an. (Fig. 9)

Ceci démontre l'importance de la localité et la situation géographique dans le problème de la formation d'algues et de champignons sur les façades.

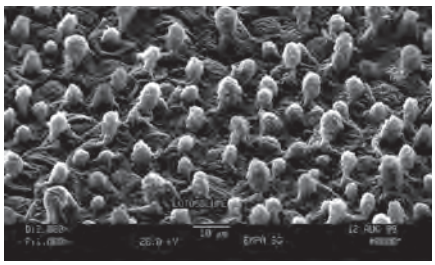
Comment éviter la prolifération des algues et champignons?

La question qui se pose est comment éviter leur prolifération ou du moins ralentir leur apparition. En raison du fait qu'en règle générale les conditions de construction ou de l'environnement ne peuvent pas être modifiées ou les coûts pour cela seraient trop élevés, il faut appliquer une peinture ou un crépi sur la façade peu attirant pour les algues et les champignons. Certains spécialistes placent beaucoup d'espoir dans l'hydrophobicité ce qui explique que le texte suivant figure dans la norme SIA 2431 «Isolation thermique extérieure crépie»

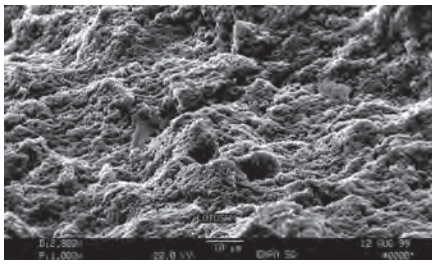
„La formation d'algues peut survenir sur les constructions. C'est pourquoi il faut utiliser des produits de revêtement hydrophobes ou avec biocides“

Le succès de cette mesure est très douteux en raison du fait que la condensation ne peut être évitée et la surface reste même humide plus longtemps. Un grand fabriquant a fait un pas plus loin en introduisant sur le marché un produit dont «l'effet lotus» est supposé protéger non seulement contre les algues et les champignons mais aussi contre les salissures. La micro structure spéciale ainsi qu'une hydrophobie extrême devraient permettre avec chaque pluie le lavage de la façade des poussières et micro-organismes et ainsi la maintenir propre de façon durable.

Les examens en MEB ont montré que la micro structure de cette peinture avec un «effet lotus» ne se diffère pas des peintures au silicone et silicate dans le commerce et ne peut être comparé avec la structure de la feuille de lotus. (Fig. 10) Après deux ans d'exposition en plein air dans la localité météorologique, il apparaît que ce produit se salit encore plus que les systèmes conventionnels. Entretemps, ce problème s'est confirmé aussi dans la pratique comme par ex. la «Waaghaus de St-Gall». (Fig. 11) Concernant la prolifération d'algues un produit très hydrophobe n'offre pas d'avantages par rapport à une peinture en dispersion standard. (Fig. 12)



Structure feuille de lotus



(Fig. 10) Structure de la peinture „effet lotus“

Des tests en laboratoire et la pratique ont montré que l'hydrophobisation ou «l'effet lotus» ne peut empêcher la formation d'algues sur des systèmes d'isolation thermique. La formation

d'algues doit être empêchée ou du moins retardée en première ligne par l'addition de biocides. Il n'existe pas un biocide couvrant la gamme complète des microorganismes les plus relevants qui ne présente pas de problèmes de compatibilité, d'éventuelles décoloration et de toxicité. C'est pourquoi on utilise dans la pratique, des combinaisons de différentes substances adaptées aux systèmes respectifs. Cependant, on ne peut exclure certaines lacunes dans leur efficacité en présence de produits fortement alcalins.

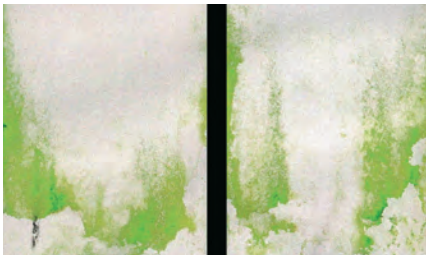
Il est très important d'adapter le choix et la concentration des substances actives à la résistance à l'eau du revêtement pour éviter un délavement mais surtout la baisse de la présence de substances actives.

En raison de la solubilité à l'eau nécessaire des substances actives, tout traitement biocide sera tôt ou tard épuisé et perdra son effet de protection.

Tous les crépis extérieurs et peintures pour façades de notre maison sont disponibles avec biocides. Pour la plupart des produits, la description complémentaire «**AS-PROTECT**» est bien établie (par ex. ARMASIL AS-PROTECT peinture siliconique pour façades). Tous les produits comportant ces additifs et ainsi dénommés, seront équipés d'un traitement spécial efficace contre les algues et les champignons.

(Fig. 11)

Pour les façades avec isolation thermique sans protection constructive



(Fig. 12)

contre les intempéries, les façades se trouvant dans des zones plus propices aux algues et les façades avec un grand pouvoir d'isolation thermique, seuls des produits avec additifs protecteurs devraient être employés.

Comme meilleure variante, une couche supplémentaire avec un produit équipé d'un additif protecteur pourra être conseillée.

Propriétés des matériaux de revêtement

L'augmentation des problèmes d'algues et champignons entraîne bien-sûr beaucoup de discussions concernant la composition et les propriétés des matériaux de revêtement. Selon notre propre expérience et des études effectuées en Allemagne nous pouvons présumer que les algues et les champignons peuvent proliférer sur tous les revêtements connus en présence d'humidité suffisante et s'ils ne contiennent pas de produits biocides. Ceci ne surprend donc pas, si on recherche consciemment dans notre environnement la présence de microorganismes, de trouver des algues sur le verre, le métal, la pierre, le béton, le bois, les éléments en plastique et beaucoup d'autres supports, toujours où beaucoup d'humidité est en jeu. Nous sommes cependant convaincus, qu'il existe dans le domaine des façades, des conditions d'humidité avec des limites plus basses en vertu desquelles la composition et les propriétés du revêtement seront décisives pour l'apparition ou non d'algues et de champignons. La question souvent posée si l'alcalinité des crépis minéraux et peintures peut protéger contre la prolifération des algues et des champignons doit être répondue avec la question de savoir combien de temps l'alcalinité subsiste dans la surface des matériaux de construction. Sur des supports très alcalins comme le béton frais ou des crépis à la chaux, les algues et champignons ne pourront se développer. Des surfaces de ce type perdent bientôt leur alcalinité par la prise de dioxyde de carbone et de ce fait, plus rien n'empêche la prolifération d'algues et de champignons, ce qui est arrivé sur divers bâtiments.

Participation de Karl Bubenhofer SA au projet de l'EMPA: algues et champignons sur les façades

Un projet de recherche a été mené par l'EMPA en collaboration étroite avec différents producteurs pour déterminer s'il existe un rapport entre le type de revêtement, les produits de base, les caractéristiques physiques et l'apparition d'algues et de champignons.

La maison Karl Bubenhofer SA a pris part à ce projet avec plusieurs de ses produits et activement travaillé au sein d'une équipe de consultation industrielle de quatre personnes.

Station météorologique en plein air de l'EMPA, St-Gall

Algues et champignons sur les façades

A travers une collaboration interdisciplinaire avec des fabriquants de crépis, peintures et additifs de protection ainsi que des biologistes et experts en sinistres du bâtiment, notre but était de rassembler leurs connaissances professionnelles afin d'optimiser la qualité de nos revêtements dans les systèmes d'isolation thermique ainsi que d'élaborer des solutions pour le futur.

Les performances de nos produits mis en cause dans ce projet ont démontré que grâce à une expérience pratique positive sur de longues années de nos revêtements, que non seulement la qualité et la quantité des substances de protection du film mais aussi la composition et la formulation peuvent avoir une influence notoire sur la prolifération d'algues et de champignons.

Même si toutes les questions n'ont pu être résolues dans ce projet, l'effort a sûrement valu la peine pour nous et nous aidera à continuer de développer nos produits.

Protection constructive contre l'humidité

Les algues et les champignons ne se développent sur nos façades qu'en présence suffisante d'humidité. Pour éviter leur prolifération, toutes les mesures pour éviter et/ou assécher plus rapidement l'humidité de surface du bâtiment seront utiles.

Malheureusement, la protection éprouvée depuis des siècles d'un avant-toit est souvent négligée dans l'architecture moderne, Il n'est donc pas étonnant que surtout les bâtiments sans avant-toits soient affectés. D'un côté, l'avant-toit protège contre les pluies fréquentes en réduisant les périodes d'humidité sur la surface de la façade et de l'autre, évite le lessivage trop rapide des biocides utilisés. (Fig. 14)

En outre un avant-toit réduit la perte de chaleur durant les nuits claires, en réduisant la formation de condensation. Cet effet est connu de tous les propriétaires de voitures qui mettent

(Fig. 14) Une avancée de toit en saillie protège contre l'humidité

leur véhicule sous un (avant) toit durant l'hiver pour le protéger contre la rosée ou le givre.

Solutions d'assainissement

Dans le cas où des algues ou champignons sont déjà présents sur un bâtiment, les méthodes suivantes ont fait leurs preuves:

1. Eliminer le plus complètement possible les algues par un nettoyage à la pression

2. Traiter les surfaces affectées 1–2 fois avec un alguicide pour façades au biocide (ne plus laver ultérieurement)

3. 1–2 couches avec une peinture pour façade équipée d'alguicide et fongicide à faible absorption et rétention d'eau, coefficient w ‹ 0.1 kg/m² $h^{0.5}$.

Bien que le choix du système de revêtement approprié repose toujours sur les caractéristiques et les exigences du support, il est parfois nécessaire en raison de la couleur d'utiliser des produits de dispersion. KABE Peintures offre une gamme très bien assortie.

KABE Peintures recommande sur les crépis de dispersion:
ARMASIL AS-PROTECT peinture siliconique pour façades, NOVALITH AS-PROTECT peinture silicate APS pour façades ou BUGOFLEX AS-PROTECT dispersion pour façades.

Sur crépis aux silicates et liants hydrauliques:
CALSILIT AS-PROTECT peinture silicate pour façades ou NOVALITH AS-PROTECT peinture silicate APS pour façades.

Grâce à ces mesures, la végétation présente sera éliminée, les microorganismes restants détruits et l'absorption d'eau sur la surface de la façade réduite, ce qui empêchera le délavage rapide des biocides incorporés.

Cependant, en raison de la solubilité à l'eau nécessaire aux substances actives, chaque traitement s'épuisera tôt ou tard et perdra son pouvoir protecteur.

La prévention de la croissance d'algues et de champignons sur les façades à l'aide de biocides, implique que les traitements nécessaires doivent être répétés périodiquement. La durée entre les intervalles n'est pas prévisible car elle dépend de différents facteurs qui varient cas par cas et sur lesquels nous n'avons pas d'influence. Nous avons fait de bonnes expériences avec des périodes de sursis de plus de cinq ans.

Immeuble locatif (TG) rénové en 1998 avec CALSILIT AS-PROTECT peinture silicate pour façades et NOVALITH AS-PROTECT peinture silicate APS pour façades.

Château du Warthensee, Rorschacherberg (SG) rénové en 1996 avec CALSILIT AS-PROTECT peinture silicate pour façades.

Note importante

Sur des surfaces de façades crépies ou peintes très exposées aux intempéries et à la condensation, (surtout sur isolation thermique extérieure) nous recommandons:

ARMASIL, NOVALITH ou BUGOFLEX AS-PROTECT peintures pour façades (avec film de protection contre les algues et/ou les champignons).

Une protection suffisante peut normalement être obtenue après une application de deux couches. Pour des constructions neuves ainsi que pour des rénovations, le risque de prolifération doit être pris en compte dès la planification.

Il s'agit en première ligne de garder à l'écart toute humidité (surtout les éclaboussures) par des mesures de planification et de construction (par ex. avant-toits, larmiers, espacement des plantes, etc.) et par un plan de maintenance (par ex. nettoyage régulier). Les agressions alcalines diminuent en général l'effet de protection. Respecter les normes SIA 118/257 et 118/243 ainsi que le manuel d'entretien GTK-G/GTK-M/Association PSE) et les spécifications générales et informations techniques (par ex. algues sur façades) de KABE Peintures, Karl Bubenhofer SA, Gossau.

Que nous réserve l'avenir?

L'utilisation de biocides devient de plus en plus problématique en raison d'un marquage plus stricte.

Il serait préférable de trouver des solutions dans la physique qui permettent une réduction de la condensation sur les surfaces avec comme but un séchage rapide.

Par ex.:

- IR-Revêtements réfléchissants
- Incorporation de fibres conductrices = chauffage du crépi par énergie solaire
- Crépis avec stockage de chaleur latente

Il faudra sûrement encore un certain temps jusqu'à ce que de tels systèmes soient développés et testés.

Norbert Wicki
Directeur du développement
Peintures et crépis «bâtiment»
Karl Bubenhofer SA

KABE Peintures

La qualité – couche après couche

Avec KABE vous profitez ainsi que vos clients, de produits de fabrication de très haute qualité d'une entreprise familiale Suisse fiable et dynamique.

- Service complet
- Propre centre de recherche avec une infrastructure de laboratoire bien développée
- Grandeur d'entreprise optimale avec des structures légères
- Société suisse indépendante avec des voies décisionnelles courtes
- Leader dans la protection de l'environnement
- Système de recyclage et d'élimination des déchets unique en son genre dans la branche.

Points de vente KABE

Adliswil ZH, Soodring 34
Tél. 043 928 36 17

Agarn VS, Farben-Haus
Kantonsstr., Tél. 027 473 28 63

Basel BS, Lyonstr. 10
Tél. 061 332 32 22

Bern-Ostermundigen BE,
Zentweg 21, Tél. 031 931 64 60

Chur GR, Kasernenstr. 163
Tél. 081 250 59 44

Corcelles VD, rte de la Maladaire 16
Tél. 026 660 64 64

Emmenbrücke LU, Sedelstr. 18
Tél. 041 250 24 88

Hinwil ZH, Überlandstr. 16
Tél. 044 977 18 40

Les Acacias GE, rue des Ronzades 3
Tél. 022 342 32 72

Oberohringen bei Winterthur ZH,
Mettlenstr. 8, Tél. 052 316 29 80

Oftringen AG, Aeschwuhrstr. 15
Tél. 062 798 07 70

Peseux NE, ch. des Carrels 1
Tél. 032 731 66 31

Sion VS, Dubuis Couleurs & Fils Sàrl
rue de Savoie 5, Tél. 027 322 18 18

St. Gallen SG, Lerchentalstr. 27
Tél. 071 280 13 40

Villars-sur-Glâne FR, rte du Petit-Moncor 14, Tél. 026 424 29 95

Villars-Ste-Croix VD, Croix-du-Péage 1
Tél. 021 626 17 77

Zürich ZH, Irchelstr. 12
Tél. 044 363 43 13

Livraisons et possibilités
d'enlèvement quotidiennes

KABE Peintures

KARL BUBENHOFER SA, Fabrique de peintures, CH-9201 Gossau SG
Tél. +41 (0)848 87 41 42, Fax +41 (0)848 87 41 52, www.kabe-peintures.ch
Peintures bâtiment – crépi – isolation façades – vernis industriel et en poudre

2312f/Version 01/06.2013/1000